

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 juillet 2005 (28.07.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2005/069605 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : H04N 5/238, 5/217 (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : TI-ETRONIX OPTICS [FR/FR]; 4, rue Ampère, F-22300 Lannion (FR).

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2004/003390 (72) Inventeur; et

(22) Date de dépôt international : 27 décembre 2004 (27.12.2004) (75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : CHRETIEN, Jean-Loup [FR/FR]; Poulhallec, Le Bas de la Rivière, F-29600 Morlaix (FR).

(25) Langue de dépôt : français (74) Mandataires : BREESE, Pierre etc.; Breese-Derambure-Majerowicz, 38 avenue de l'Opéra, F-75002 Paris (FR).

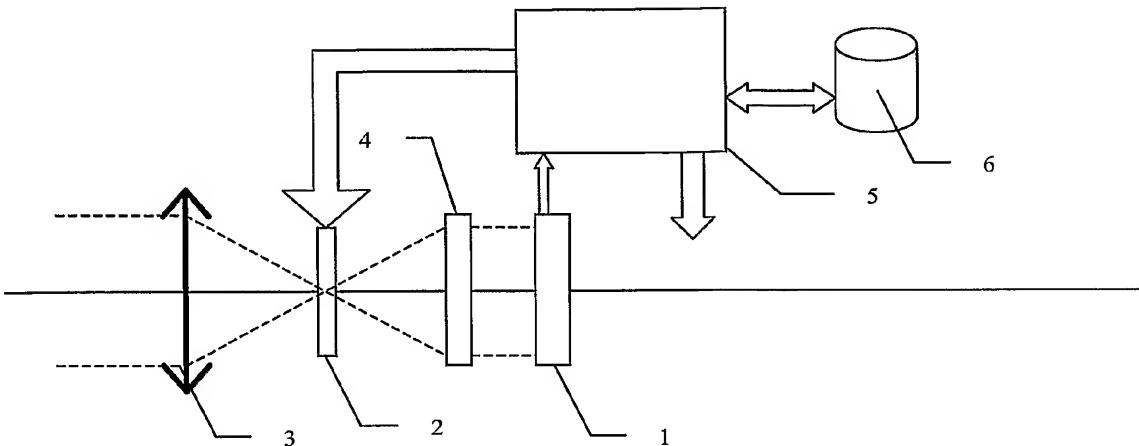
(26) Langue de publication : français (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(30) Données relatives à la priorité : 0315467 26 décembre 2003 (26.12.2003) FR

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: ANTI-GLARE DEVICE, METHOD AND ACCESSORY, AND IMAGING SYSTEM WITH INCREASED BRIGHTNESS DYNAMICS

(54) Titre : EQUIPEMENT, PROCEDE ET ACCESSOIRE ANTI-EBLOUISSEMENT, SYSTEME D'IMAGERIE À DYNAMIQUE LUMINEUSE AUGMENTÉE



WO 2005/069605 A1

(57) Abstract: The invention relates to an anti-glare device comprising a camera, a visualisation means for reproducing a processed image, and an adaptable filter comprising a filtering image controlled by the camera, said image containing masking regions which obscure the dazzling regions. The inventive device is characterised in that it comprises a single camera provided with an output connected to an electronic circuit which controls the filter for the alternate display of an acquisition image and a filtration image calculated according to the image transmitted by the camera during the previous acquisition phase. The invention also relates to the method implemented by one such device, and to an accessory for a photographing device.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un équipement antiéblouissement comportant une caméra, un moyen de visualisation pour la restitution d'une image traitée et un filtre adaptatif présentant une image de filtrage commandée par ladite caméra, ladite image présentant des zones de masquage occultant les zones d'éblouissement caractérisé en ce qu'il comporte une caméra unique dont la sortie est reliée à un circuit électronique commandant le filtre alternativement pour l'affichage d'une image d'acquisition et pour l'affichage d'une image de filtration calculée en fonction de l'image transmise par la caméra pendant la phase d'acquisition précédente. Elle concerne également le

*[Suite sur la page suivante]*



GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avec revendications modifiées*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**ÉQUIPEMENT, PROCÉDÉ ET ACCESSOIRE ANTI-ÉBLOUISSEMENT,  
SYSTÈME D'IMAGERIE À DYNAMIQUE LUMINEUSE AUGMENTÉE**

La présente invention concerne un équipement et un  
5 procédé pour moduler une image reçue par un capteur d'image  
afin d'éviter l'éblouissement par des sources intenses et  
d'augmenter la dynamique lumineuse.

De tels équipements peuvent constituer des pare-  
soleil actifs pour des automobiles, des bateaux ou des  
10 aéronefs, ou des moyens d'observation améliorés, en vision  
de nuit ou en sécurité. Le procédé peut également être mis  
en œuvre pour améliorer un équipement cinématographique ou  
photographique.

On connaît dans l'état de la technique la demande de  
15 brevet américaine US020071185. Ce brevet décrit un système  
et une méthode de filtrage optique dynamique qui bloque les  
sources lumineuses intenses sans altérer le reste de la  
scène. Un capteur mesure l'intensité et la position de la  
lumière de sorte que les cellules sélectionnées d'une  
20 matrice filtrante masquent la ou les sources lumineuses  
intenses. L'image incidente traverse un diviseur de  
faisceau transmettant une partie audit capteur, et l'autre  
partie à une caméra de prise de vue placée derrière la  
matrice filtrante.

25 On connaît également dans l'état de la technique le  
brevet US2002/012064. Ce brevet ne concerne pas  
l'acquisition d'images animées mais des applications  
photographiques. Le problème posé est donc différent  
puisque il n'y a pas de recalcul permanent et en temps réel  
30 d'une image variable. Par ailleurs, ce document ne divulgue  
pas la caractéristique relative à la position du filtre  
actif dans le plan focal de l'objectif d'entrée.

Le brevet US4918534 concerne un équipement destiné à  
35 l'imagerie médicale pour des scènes correspondant à la

reprise par un intensificateur d'image. Ce document ne divulgue pas la caractéristique relative à la position du filtre optique dans le plan focal.

5        Cette solution de l'art antérieur implique l'utilisation d'un capteur pour l'analyse de l'image non traitée, et une caméra pour l'acquisition de l'image traitée par le filtre. Le diviseur de faisceau réduit la luminosité de l'image acquise par la caméra. Le but de  
10      l'invention est de proposer une solution technique remédiant à ces inconvénients, afin de permettre la réalisation d'un équipement plus compact et moins coûteux, présentant des qualités optiques supérieures.

15      À cet effet, l'invention concerne selon son acceptation la plus générale un équipement anti-éblouissement comportant un capteur d'image, un moyen de visualisation pour la restitution de l'image et un modulateur de lumière adaptatif présentant une modulation de filtrage commandée par ledit capteur d'image, ladite modulation présentant des  
20      zones de masquage occultant ou atténuant les zones d'éblouissement caractérisé en ce qu'il comporte un capteur d'image unique assurant à la fois la fonction d'analyse pour la commande du modulateur de lumière adaptatif et la fonction d'enregistrement de l'image modulée.

25      On entend au sens du présent brevet par « capteur d'image » un moyen d'acquisition d'une image dans le spectre lumineux, et délivrant un signal électrique. Il s'agit notamment et non exclusivement d'un capteur à transfert de charge CCD, une matrice de micro-bolomètres, 30      une caméra à tube cathodique, un capteur à multiplication de charges.

35      On entend au sens du présent brevet par « modulateur de lumière » un moyen présentant des zones de transmission ou de réflexion variables et commandées par un signal électrique, qui est interposé dans le champ de vision du

capteur d'image. Il s'agit par exemple d'un écran à cristaux liquides ou d'un réseau de micromiroirs de type MEMS. On entend au sens du présent brevet par « taux de transmission » du modulateur de lumière la fraction de la 5 lumière qu'il transmet vers le capteur d'image, quel que soit son type de modulation (transmissif, réflectif, transreflectif, ...). On appelle  $V_{t\max}$  le taux de transmission maximum du modulateur (« blanc »). On appelle  $V_{t\min}$  le taux de transmission minimum du modulateur (« noir »). On 10 écrit  $V_{t\max}/V_{t\min} = c$  avec  $c > 1$ .

On entend au sens du présent brevet par « mode d'analyse » la situation où le signal électrique délivré par le capteur d'image est destiné à être utilisé pour la 15 génération du signal de modulation commandant le modulateur de lumière.

On entend au sens du présent brevet par « mode d'enregistrement » la situation où le signal électrique délivré par le capteur d'image est destiné à être utilisé pour la génération du signal vers le moyen de 20 visualisation, en vue de l'enregistrement ou de la restitution d'une image modulée, par exemple sur un moniteur vidéo, un écran de projection....

Selon un premier mode de réalisation, la sortie du 25 capteur d'image est reliée à un circuit électronique commandant le modulateur alternativement pour une modulation à des fins d'analyse et pour une modulation à des fins de filtrage calculée en fonction de l'image vue par le capteur d'image pendant la phase d'analyse 30 précédente et active pendant la phase d'enregistrement.

Avantageusement, le circuit inhibe la transmission du signal électrique du capteur d'image vers le moyen de visualisation pendant les phases d'analyse.

De préférence, le circuit électronique transmet au 35 moyen de visualisation, pendant les phases d'analyse, une

image préenregistrée correspondant à l'image transmise par le capteur d'image avant la phase d'analyse.

Selon une variante, le circuit électronique commande le modulateur de lumière pendant la phase d'analyse, afin 5 qu'il présente un taux de transmission uniforme sur toute la surface, avec une valeur de transmission correspondant à une valeur  $V_t$  inférieure à 1.

Selon un mode de réalisation particulier, ladite valeur  $V_t$  est déterminée en fonction de la luminosité d'au 10 moins une image précédente.

Selon une première variante, le modulateur de lumière est un filtre à cristaux liquides.

Selon une autre variante, ledit modulateur de lumière est un filtre à réflexion.

15 Selon une troisième variante, ledit modulateur de lumière est un filtre à transmission.

De préférence, ledit modulateur de lumière est placé dans le plan focal d'un objectif d'entrée.

20 Selon un mode de réalisation particulier, le modulateur de lumière est un filtre à micromiroirs orientables.

Selon une variante préférée, le modulateur de lumière a un taux de transmission maximum et uniforme sur toute la surface dans une bande de longueurs d'onde.

25 De préférence, ladite bande de longueur d'onde correspond au rouge.

Avantageusement, le modulateur de lumière a un taux de transmission ajustable dans une bande de longueurs d'onde.

30 Selon une variante, ladite bande de longueurs d'onde est la bande 750 nm - 1400 nm.

L'invention concerne également un procédé de traitement d'une image acquise par un capteur d'image, comportant une étape de filtrage par un modulateur de 35 lumière commandé par une image de masquage périodiquement

réévaluée, caractérisé en ce qu'il comporte une alternance d'étape d'acquisition d'une image et d'analyse de ladite image pour préparer une image de masquage, et une étape de filtrage pendant laquelle l'image est acquise par le 5 capteur d'image après interposition dudit modulateur de lumière commandé par l'image de masquage précédemment réévaluée, les étapes d'acquisition d'images pour la commande du modulateur de lumière et pour la restitution de l'image corrigée étant réalisées par le même capteur 10 d'image.

Avantageusement, les images restituées pendant l'étape d'analyse correspondent à une image corrigée précédente.

De préférence, l'étape d'analyse est réalisée en un 15 temps inférieur à la durée de la persistance rétinienne.

L'invention concerne également un accessoire d'un dispositif de prise de vues photographiques ou vidéo, pour la correction de l'image acquise par un capteur d'images caractérisé en ce qu'il comporte un modulateur de lumière 20 actif commandé par une image de filtrage réévaluée périodiquement par un circuit recevant l'image acquise par le capteur d'image et commandant périodiquement la présentation par le modulateur de lumière d'une image de filtrage de référence pendant les phases d'analyse.

25 Selon une variante, le circuit inhibe en outre la liaison entre le capteur d'images et la sortie du dispositif de prise de vue pendant les phases d'analyse.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, se référant à un exemple non 30 limitatif de réalisation, où :

- la figure 1 représente le schéma optique d'un équipement selon l'invention,
- la figure 2 représente une vue d'une variante de réalisation,

- la figure 3 représente l'architecture générale d'un équipement selon l'invention,
- la figure 4 représente une vue schématique d'un modulateur mis en œuvre par l'invention,
- 5 - la figure 5 représente le schéma de principe du circuit électronique,
- la figure 6 représente le schéma de principe du module de filtrage,
- 10 - la figure 7 représente la courbe de réponse de la fonction de filtrage,
- les figures 8 et 9 représentent la table de seuillage et la courbe de réponse correspondante,
- la figure 10 représente l'algorithme de fonctionnement de l'équipement,
- 15 - les figures 11 et 12 représentent la table de seuillage et la courbe de réponse correspondante pour une variante avec plusieurs niveaux de seuils.

20 L'équipement selon l'invention comporte un capteur d'images (1), par exemple le capteur d'une caméra vidéo numérique ou d'un appareil photographique numérique. Un modulateur de lumière adaptatif (2) est interposé sur le trajet optique. Il est placé dans le plan image d'un objectif d'entrée (3) focalisant l'image observée dans le 25 plan du modulateur de lumière (2). Une optique de sortie (4) est disposée entre le modulateur de lumière (2) et l'optique de la caméra. Il est bien sur possible de regrouper dans un bloc optique unique l'optique de sortie (4) et l'optique du dispositif de prise de vue.

30 Un calculateur (5) est relié à la sortie du capteur d'image (1). Il commande le modulateur de lumière adaptatif (2) ainsi que la sortie vidéo de l'équipement. Il comporte dans l'exemple décrit une mémoire vidéo.

35 Ce calculateur réalise périodiquement les fonctions suivantes :

1 - Analyse : pendant cette étape, le calculateur (5) commande le modulateur de lumière (2) pour la formation d'une image de masquage de référence, par exemple une image de filtrage présentant un taux de filtrage uniforme sur 5 toute la surface du modulateur de lumière, pour réaliser un filtre gris uniforme. Ce taux de filtrage uniforme peut être variable, et littéralement traduit par une couleur, allant du blanc (filtrage nul ou transmission maximale) au noir (filtrage maximum ou transmission minimale). La 10 sortie du capteur d'image (1) délivre une image dont le niveau de luminosité est globalement réduit.

2 - Évaluation d'une nouvelle image de masquage. Pendant cette étape, le calculateur détermine les zones de forte intensité pour calculer une nouvelle image de masquage. Les zones dont la luminosité dépasse une valeur seuil seront masquées totalement ou partiellement. 15

3 - Acquisition d'une image filtrée : le calculateur (5) adresse au modulateur de lumière (2) une image de filtrage réévaluée, et le modulateur de lumière présente 20 une configuration occultant totalement ou partiellement les zones de forte intensité. L'image acquise par le capteur (1) est transmise à la sortie vidéo pour visualisation d'une image traitée.

25 Pendant les étapes 1 et 2, l'image disponible sur la sortie vidéo peut être constituée par une image enregistrée dans une mémoire vidéo (6), correspondant à l'image traitée précédente.

La durée des étapes 1 et 2 est inférieure au temps 30 de persistance rétinienne.

Le cycle est de préférence réalisé avec une périodicité supérieure à 25 traitements par secondes.

35 L'image de référence commandant le modulateur de lumière pendant l'étape 1 est une image de transmission

constante, dont le niveau peut éventuellement être ajusté par analyse des intensités des images des cycles précédents. Cette variante permet d'optimiser le niveau de luminosité des images pendant les étapes 1 et 2, et 5 d'améliorer les performances de seuillage. Il est également possible de prévoir des images de référence non uniformes, présentant un taux de transmission inférieur dans les zones présentant une probabilité de sur-luminosité déterminée à partir des informations disponibles sur les images 10 antérieures. Dans ce cas, le calcul de l'image de masquage prendra en compte le profil de l'image de référence pour le calcul de la nouvelle image de masquage.

Le masquage peut être fonction de la longueur d'onde : pour des applications automobiles, il est par 15 exemple proposé de laisser en toutes circonstances un taux de transmission élevé voir maximum dans les bandes de longueurs d'onde correspondant à des signaux de sécurité, par exemple dans le rouge correspondant aux feux de stop et les feux de signalisation.

20 La figure 2 représente une vue du schéma optique d'une variante de réalisation mettant en œuvre un modulateur de lumière à réflexion et non pas un modulateur de lumière à transmission. Le modulateur de lumière (12) est constitué de micromiroirs dont l'orientation est 25 commandée entre une position de réflexion vers le capteur d'image et une position de dispersion ou de réflexion vers un piège à lumière. Les micromiroirs correspondant aux zones de forte intensité lumineuses sont commandés pour disperser le faisceau incident ou le diriger vers un piège 30 à lumière, alors que les autres micromiroirs sont orientés pour réfléchir le faisceau incident vers le capteur d'image (1).

La figure 3 représente l'architecture générale d'un équipement selon l'invention.

L'équipement comporte classiquement une optique d'entrée (19) formant une image dans le plan focal d'un modulateur de lumière (20) et un capteur d'images (21) pilotés par un circuit électronique de commande (23).

5 Le circuit de commande (23) pilote le fonctionnement du modulateur de lumière (20) ainsi que le capteur d'images (21) et délivre le signal vidéo destiné au moyen de visualisation.

10 Le circuit de commande (23) assure la concordance entre le modulateur de lumière et le capteur d'image, qui sont généralement de forme matricielle. La concordance optique entre les deux assure une correspondance entre un groupe de pixels  $M_i$  du modulateur de lumière et un groupe de pixels  $C_i$  du capteur d'image.

15 Dans une mise en œuvre, le modulateur de lumière a une résolution de 960 x 720, le capteur d'image a une résolution de 640 x 480 (VGA).

20 Ce modulateur de lumière est découpé en groupes de pixels formés de 3 x 3 pixels, soit 320 x 240 groupes de pixels  $M_i$  ( $i$  varie de 1 à 76800) comme représenté schématiquement en figure 4.

25 Ce capteur d'image est découpé en autant de groupes de pixels  $C_i$  en correspondance optique avec les groupes de pixels  $M_i$  du modulateur de lumière (soit des  $C_i$  formés de 2 x 2 pixels).

Définition des signaux  $G_i$  du modulateur de lumière

30 Le taux de transmission du groupe de pixels  $M_i$  du modulateur de lumière est égal à  $V_{ti} = V_{tmax} \times G_i$  où  $G_i$  est le niveau de gris du groupe de pixels  $M_i$  du modulateur de lumière.

Gi varie de la valeur  $V_{tmin}/V_{tmax}$  quand il s'agit du niveau de « noir », à 1 quand il s'agit du niveau de « blanc ». Gi varie donc de  $1/c$  à 1.

Définition des signaux  $Y_i$  du capteur d'image

Le niveau lumineux du groupe de pixels  $C_i$  du capteur d'image est déterminé en fonction des niveaux lumineux de 5 chacun des pixels le constituant (selon le mode de réalisation, il peut être le maximum des valeurs du groupe ou la moyenne des valeurs du groupe ou la valeur d'un pixel privilégié dans le groupe).

10 Il est égal à  $L_i = L_{max} \times Y_i$  où  $Y_i$  varie de la valeur  $L_{min}/L_{max}$  à 1.

15  $L_{min}$  et  $L_{max}$  sont respectivement les niveaux lumineux minimum et maximum du capteur d'image, ils dépendent du mode de fonctionnement en cours pour le capteur d'image (temps d'obturateur, ...). On peut aussi écrire  $L_{max}/L_{min} = d$  avec  $d > 1$ .

$Y_i$  varie donc de  $1/d$  à 1.

20 Taux de transmission d'un groupe de pixels

Le taux de transmission  $V_{ti}$  du groupe de pixels  $M_i$  du modulateur de lumière dépend notamment des taux de 25 transmission de chacun des pixels composant le groupe.

Selon un mode de réalisation,  $V_{ti}$  est fabriqué en réglant uniformément tous les pixels de  $M_i$ .

30 Selon un autre mode de réalisation,  $M_i$  est composé de  $3 \times 3$  pixels.  $V_{ti}$  est fabriqué en réglant le pixel central à  $V_{tmax}$  et les 8 autres pixels à une même valeur permettant que la résultante sur les 9 pixels soit  $V_{ti}$ , comme représenté schématiquement en figure 4.

Selon une variante, le modulateur de lumière est constitué par une matrice de micromiroirs.

L'utilisation d'une matrice de micromiroirs comme modulateur de lumière présente plusieurs avantages :

5        -  $V_{tmax}$  est important.  
          -  $c$  est important.  
          - Les temps de modulation sont rapides.

Les  $G_i$  peuvent être réglés en utilisant des taux de modulation temporels (rapports cycliques).

10

Le pilotage du modulateur peut s'effectuer selon deux modes de fonctionnement.

15        Selon le premier mode de fonctionnement, le dispositif fonctionne alternativement en « mode d'analyse » et en « mode d'enregistrement ».

Selon le deuxième mode de fonctionnement, le « mode d'analyse » s'effectue en même temps que le « mode d'enregistrement ».

20        Dans le premier mode de fonctionnement, un cycle comprend une période contenant une phase d'analyse suivie d'une phase d'enregistrement.

25        Idéalement, le mode d'enregistrement étant le mode efficace, celui-ci est d'une durée plus longue que le mode d'analyse.

30        Le cœur du dispositif est le circuit d'intelligence électronique (22) qui synchronise les différents éléments et qui gère tous les signaux en fonction du mode (analyse ou enregistrement).

Exemple de mise en œuvre : description des 5 familles de signaux pour un cycle complet

35        En mode d'analyse :

Étape 1 : Le circuit électronique (22) commande au modulateur de lumière de présenter un taux de transmission uniforme sur toute la surface et égal à  $V_{tan} = V_{tmax} \times G_{an}$  avec  $G_{an}$  plus petit que 1.

5 Dans une réalisation  $G_{an} = 1/100$ .

Étape 2 : Le circuit électronique commande le temps d'obturateur du capteur d'image à une fraction du temps d'obturateur du mode d'enregistrement du cycle précédent 10 (ou à une valeur de démarrage prédefinie, s'il s'agit du premier cycle) :  $T_{obtuan} = T_{obtuenreg} \times T_{an}$  avec  $T_{an}$  plus petit que 1.

Selon un cas privilégié, on cherche à régler  $G_{an}$  et  $T_{an}$  de sorte que le produit  $G_{an} \times T_{an}$  soit le plus grand 15 possible et inférieur ou égal à  $1/c$ . Selon le meilleur cas,  $G_{an} \times T_{an} = 1/c$ .

Dans une réalisation  $T_{an} = 1/10$ .

Étape 3 : Le circuit électronique acquiert le signal 20 issu du capteur d'image. Il traite cette information avec un algorithme de fonctionnement et les autres paramètres en sa possession (dont les paramètres de commande avec lesquels il est en train de commander le modulateur de lumière et le capteur d'image). Le résultat de ce 25 traitement servira lors de la phase d'enregistrement suivante.

Étape 4 : Le circuit électronique informe que le mode courant est le mode d'analyse et ne transmet pas 30 d'informations issues du capteur d'image.

Étape 5 : Le signal transmis au moyen de visualisation est une reproduction du signal transmis au moyen de visualisation à la fin de la phase 35 d'enregistrement précédente.

En mode d'enregistrement :

5 Étape 1 : Le circuit électronique commande au modulateur de lumière de présenter une modulation de filtrage calculée lors du traitement des signaux « 3 » de la phase d'analyse précédente.

10 Étape 2 : Le circuit électronique commande les paramètres du capteur d'image (temps d'obturateur, gain, ...). Ces paramètres sont calculés lors du traitement des signaux de l'étape 3 de la phase d'analyse précédente.

15 Étape 3 : Le circuit électronique acquiert le signal issu du capteur d'image.

20 Étape 4 : Le circuit électronique transmet le signal issu du capteur d'image ainsi que les valeurs des paramètres de commande avec lesquels il est en train de commander le modulateur de lumière et le capteur d'image.

Étape 5 : Le signal transmis au moyen de visualisation est fabriqué à partir des données des signaux de l'étape 4.

25

Exemple de traitement au sein du circuit électronique : lien entre Gi en mode d'enregistrement et Yi en mode d'analyse

30 Comme il est précisé au chapitre précédent dans la description des signaux de l'étape 3 en mode d'analyse et de l'étape 1 en mode d'enregistrement, la modulation de filtrage lors d'une phase d'enregistrement est fonction notamment du signal du capteur d'image de la phase 35 d'analyse précédente. Ceci signifie que Gi lors d'une

phase d'enregistrement est notamment fonction de  $Y_i$  de la phase d'analyse précédente.

La relation entre ce  $G_i$  et ce  $Y_i$  est l'un des 5 aspects importants du fonctionnement du circuit électronique. Cette relation ou « fonction de transfert de filtrage » se symbolise par :  $G_i = F(Y_i)$ .

Il peut s'agir d'une table de correspondance de type 10 « look-up table » unique enregistrée dans le circuit électronique, ou paramétrable par l'utilisateur, ou choisie par le circuit électronique (à l'intérieur d'un catalogue de tables enregistrées dans sa mémoire) en fonction de paramètres.

15

Il peut s'agir d'une fonction avec condition. Dans une mise en œuvre :

Si  $Y_i < G_a \times T_a$  alors  $G_i = 1$

Si  $Y_i > G_a \times T_a$  alors  $G_i = G_a \times T_a / Y_i$

20

Si  $Y_i > c \times G_a \times T_a$  alors  $G_i = 1/c$

Il peut s'agir d'une fonction directe.

Dans une mise en œuvre, la fonction est :  $G_i = G_a \times T_a / Y_i$ .

25

Dans une mise en œuvre, la fonction est :  $G_i = d \times (1-c) \times Y_i / (c \times (d-1)) + (c \times d - 1) / (c \times (d-1))$ .

Dans une mise en œuvre, la fonction est logarithmique :  $G_i = 1/c + (1-c) \times \log(Y_i) / (c \times \log(d))$ .

30

Il peut s'agir d'une simple comparaison à une valeur de seuil THR :

Si  $Y_i < THR$  alors  $G_i = 1$

Si  $Y_i > THR$  alors  $G_i = 1/c$

35

Cas particulier de signaux de l'étape 3 en mode d'analyse

Pour accélérer le temps de transfert de l'image vers le circuit électronique, et/ou le temps de traitement, on peut se contenter d'acquérir une fraction des pixels du capteur d'image. En effet, comme expliqué au chapitre 1.2, l'information utile peut ne concerner qu'un groupe de pixels ; il est donc seulement nécessaire d'acquérir une seule donnée par groupe de pixels.

Un tel exemple est l'utilisation du capteur d'image en mode « binning » (moyennage de plusieurs pixels voisins vers une seule donnée de sortie).

15

Exemple d'architecture du circuit électronique

La figure 5 représente le schéma d'architecture simplifiée de l'intelligence électronique :

Il comprend un multiplexeur (30) recevant des données d'une mémoire (31) contenant les paramètres de commande d'enregistrement, et d'une mémoire (32) contenant les paramètres de commande d'analyse (Tan, ...).

Il comporte également une machine de synchronisation (33) délivrant des données à un second multiplexeur (34).

Un troisième multiplexeur (35) reçoit les données d'un circuit de filtrage (36) et du modulateur Gan (37).

Une machine de synchronisation est synchronisée avec le capteur d'image (en maître ou en esclave). Elle aiguille les signaux en fonction du mode (analyse ou enregistrement).

En mode d'analyse :

« 1 » : Un multiplexeur (34) définit un taux de transmission uniforme pour le modulateur « Gan » (37).

« 2 » : Un multiplexeur définit les paramètres de commande du capteur d'image du mode d'analyse (Tan, ...).

5 « 3 » : Les signaux  $Y_i$  sont aiguillés par un multiplexeur vers une mémoire  $M_1$ . Ils sont ensuite traités avec la fonction de transfert de filtrage (voir 2.2).

En mode d'enregistrement :

10 « 1 » : Un multiplexeur définit la modulation de filtrage à partir du traitement issu de la fonction de transfert de filtrage (36).

15 « 2 » : Un multiplexeur définit les paramètres de commande du capteur d'image du mode d'enregistrement.

20 « 3 » : Les signaux  $Y_i$  sont aiguillés par un multiplexeur vers une mémoire  $M_2$  où ils sont stockés à destination de l'électronique pour le moyen de visualisation.

Cas particuliers de signaux « 1 » en mode d'analyse

25 Dans un cas de mise en œuvre, tous les groupes de pixels  $M_i$  du modulateur sont gérés identiquement. Par contre, à l'intérieur d'un groupe, les pixels sont gérés différemment. Par exemple, tous les pixels peuvent être 30 réglés à  $V_{tmin}$  sauf un pixel réglé entre  $V_{tmin}$  et  $V_{tmax}$ .

35 Dans un cas de mise en œuvre, les signaux « 1 » d'un mode d'analyse sont fonctions des signaux « 1 » du mode d'enregistrement précédent. Par exemple, si  $Gienreg < THR$  alors  $Gian = 1/c$  où  $THR$  est une valeur de seuil.

## Principe général du deuxième mode de fonctionnement

L'idée forte reste la même : un modulateur de 5 lumière est contrôlé en fonction des informations issues du propre capteur d'image qu'il protège de l'éblouissement. Par contre, il n'y a pas deux modes alternatifs comme dans le premier mode de fonctionnement, le principe étant un asservissement actif en permanence avec une contre-10 réaction.

Dans le mode de fonctionnement « alternatif », l'intelligence électronique détermine la modulation de filtrage grâce à une phase d'analyse.

15 Dans le mode de fonctionnement à contre-réaction décrit ici, il n'y a pas de phase d'analyse ; il n'y a donc qu'un seul mode de fonctionnement, découpé en cycles. Ceci permet d'éviter d'avoir des périodes de « temps 20 inefficace » dans un cycle (telle la phase d'analyse) et donc d'avoir un maximum de temps utile pour le temps d'exposition sur le capteur d'image.

La figure 6 représente le schéma de principe du module de filtrage correspondant à ce deuxième mode de 25 fonctionnement.

La modulation de filtrage est déterminée en fonction de la modulation appliquée au cycle précédent et de l'information vue par la rétine également au cycle 30 précédent.

Gi du cycle n+1 dépend de Gi du cycle n et de Yi du cycle n :

35 
$$Gi(n+1) = A[ Gi(n) ; Yi(n) ]$$

A[ ] est la « fonction de filtrage » de ce mode de réalisation, dont voici le principe (M1 et M2 sont des mémoires).

5 La figure 7 représente la courbe de réponse de la fonction de filtrage.

Le circuit de filtrage réalise une représentation par seuillage visant à déterminer si le modulateur doit 10 être passant ( $Gi = 1$ ) ou bloquant ( $Gi = 1/c$ ).

Soient 2 niveaux de seuil  $S1$  et  $S2$  :

Si  $Yi(n) > S1$  , alors  $Gi(n+1) = 1/c$

Si  $Yi(n) < S2$  , alors  $Gi(n+1) = 1$

15 Le seuil  $S1$  est déterminé selon les caractéristiques photométriques recherchées.

Le seuil  $S2$  est défini en fonction de  $S1$  afin d'assurer une bonne contre-réaction :  $S2 = S1/c - _$

20 \_ étant l'hystérésis nécessaire pour éviter un battement de l'asservissement.

Les figures 8 et 9 représentent la table de seuillage et la courbe de réponse correspondante à plusieurs niveaux de filtrage déterminés par différents niveaux de seuils.

25 La figure 10 représente l'algorithme de fonctionnement de l'équipement.

Au départ, le modulateur est totalement transparent, tous les pixels sont en mode passant.

30 On procède à l'acquisition d'une image  $n$ , et on procède parallèlement à la restitution sur un écran de visualisation, et à l'analyse de l'image, en commençant par la lecture du niveau de luminosité d'un premier pixel  $i$ .

Si l'état du pixel correspondant est bloquant, on compare la valeur de la luminosité à une valeur seuil 2, et

on modifie ou maintient l'état de ce pixel en fonction du résultat de la comparaison.

Si l'état du pixel correspondant est passant, on compare la valeur de la luminosité à une valeur seuil 1, et 5 on modifie ou maintient l'état de ce pixel en fonction du résultat de la comparaison.

On procède à ce traitement pour chacun des pixels, ce qui conduit à un recalcul permanent du filtrage réalisé par le modulateur, pendant l'acquisition des images.

10 Ce filtrage peut être réalisé par référence à plusieurs valeurs seuils, comme représenté schématiquement sur les figures 11 et 12 correspondant à la table de seuillage et à la courbe de réponse.

**REVENDICATIONS**

1 - Équipement anti-éblouissement comportant une caméra (1), un moyen de visualisation pour la restitution d'une image traitée et un filtre adaptatif (2) présentant une image de filtrage commandée par un calculateur (5) associé à ladite caméra (1), ladite image présentant des zones de masquage occultant les zones d'éblouissement caractérisé en ce qu'il comporte une caméra unique (1) dont la sortie est reliée à un circuit électronique (5) commandant le filtre (2) alternativement pour l'affichage d'une image d'acquisition et pour l'affichage d'une image de filtration calculée en fonction de l'image transmise par la caméra (1) pendant la phase d'acquisition précédente, ledit filtre à transmission étant placé dans le plan focal d'un objectif d'entrée.

2 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (5) inhibe la transmission du signal vidéo de la caméra (1) au moyen de visualisation pendant les phases d'acquisition.

3 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) transmet au moyen de visualisation, pendant les phases d'acquisition, une image préenregistrée correspondant à l'image transmise par la caméra avant la phase d'acquisition.

4 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) commande le filtre (2) pendant la phase d'acquisition, afin qu'il présente un taux de transmission uniforme sur toute la surface, avec une

valeur de transmission correspondant à une valeur  $V_t$  inférieure à 1.

5 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite valeur  $V_t$  est déterminée en fonction de la luminosité d'au moins une image précédente.

10 6 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le filtre (2) est un filtre à cristaux liquides.

15 7 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit filtre est un filtre à réflexion (12).

20 8 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit filtre est un filtre à transmission.

9 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le filtre est un filtre à micromiroirs orientables.

25 10 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les zones de masquage présentent une transmission maximale dans une bande de longueurs d'onde.

30 11 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite bande de longueur d'onde correspond au rouge.

35 12 - Procédé de traitement d'une image acquise par une caméra, comportant une étape de filtration par un

filtre commandé par une image de masquage périodiquement réévaluée, caractérisé en ce qu'il comporte une alternance d'étape d'acquisition d'une image et d'analyse de ladite image pour préparer une image de masquage, et une étape de 5 filtration pendant laquelle l'image est acquise par la caméra après interposition dudit filtre commandé par l'image de masquage précédemment réévaluée, les étapes d'acquisition d'images pour la commande du filtre et pour la restitution de l'image corrigée étant réalisée par la 10 même caméra.

13 – Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les images restituées pendant l'étape d'acquisition de l'image de masquage correspondent à une 15 image corrigée précédente.

14 – Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'acquisition d'une image de filtration est réalisée en un temps inférieur à la durée de la 20 persistance rétinienne.

15 – Accessoire d'un dispositif de prise de vues photographiques ou vidéo, pour la correction de l'image acquise par un capteur d'images caractérisé en ce qu'il 25 comporte un filtre actif commandé par une image de masquage réévaluée périodiquement par un circuit recevant l'image acquise par la caméra et commandant périodiquement la présentation par le filtre d'une image de masquage de référence pendant les phases d'acquisition d'une nouvelle 30 image de masquage.

16 – Accessoire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit circuit inhibe en outre liaison entre le capteur d'images et la sortie du dispositif de

prise de vue pendant les phases d'acquisition de l'image de filtration.

**REVENDICATIONS MODIFIEES**

[reçues par le Bureau International le 04 juillet 2005 (04.07.2005);  
revendications 1 à 16 remplacées par les nouvelles revendications 1 à 24 (5 pages)]

**REVENDICATIONS**

1 – Équipement anti-éblouissement comportant une caméra (1), un moyen de visualisation pour la 5 restitution d'une image traitée et un filtre adaptatif (2) présentant une image de filtrage, ladite image présentant des zones de masquage occultant les zones d'éblouissement caractérisé en ce qu'il comporte une caméra unique (1) dont la sortie est reliée à un circuit électronique (5) 10 commandant le filtre (2) et réévaluant, dans le temps, l'image de filtrage en fonction d'une image acquise par ladite caméra, ledit filtre étant placé dans le plan focal d'un objectif d'entrée.

15 2 – Équipement anti-éblouissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) commande le filtre alternativement pour l'affichage d'une image d'acquisition et pour l'affichage d'une image de filtration calculée en fonction de l'image 20 transmise par la caméra (1) pendant la phase d'acquisition précédente.

25 3 – Équipement anti-éblouissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit (5) inhibe la transmission du signal vidéo de la caméra (1) au moyen de visualisation pendant les phases d'acquisition.

30 4 – Équipement anti-éblouissement selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) transmet au moyen de visualisation, pendant les phases d'acquisition, une image préenregistrée correspondant à l'image transmise par la caméra avant la phase d'acquisition.

5 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) commande le filtre (2) pendant la phase d'acquisition, afin qu'il présente un taux de 5 transmission uniforme sur toute la surface, avec une valeur de transmission correspondant à une valeur  $V_t$  inférieur à 1.

6 - Équipement anti-éblouissement selon la 10 revendication 5, caractérisé en ce que ladite valeur  $V_t$  est déterminée en fonction de la luminosité d'au moins une image précédente.

7 - Équipement anti-éblouissement selon la 15 revendication 1, caractérisé en ce que le circuit électronique (5) commande en permanence le filtre pour l'affichage d'une image de filtrage, la loi de commande étant fonction :

d'une image filtrée par une image de filtrage 20 calculée précédemment et vue par la caméra (1), et de l'image de filtrage calculée précédemment.

8 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite loi 25 de commande du filtre comprend au moins un cycle d'hystérésis à deux niveaux de seuil.

9 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en 30 ce que le filtre (2) est un filtre à cristaux liquides.

10 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit filtre est un filtre à réflexion (12).

11 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit filtre est un filtre à transmission.

5 12 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le filtre est un filtre à micromiroirs orientables.

10 13 - Équipement anti-éblouissement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les zones de masquage présentent une transmission maximale dans une bande de longueurs d'onde.

15 14 - Équipement anti-éblouissement selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite bande de longueur d'onde correspond au rouge.

20 15 - Procédé de traitement d'une image acquise par une caméra, comportant une étape de filtration par un filtre commandé par une image de masquage réévaluée dans le temps, étape pendant laquelle l'image est acquise par la caméra après interposition dudit filtre commandé par l'image de masquage précédemment réévaluée, ledit filtre étant placé dans le plan focal d'un objectif d'entrée et 25 ladite réévaluation étant fonction d'une image précédemment acquise par la caméra.

30 16 - Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte une alternance d'étape d'acquisition d'une image et d'analyse de ladite image pour préparer une image de masquage, et ladite étape de filtration, les étapes d'acquisition d'images pour la commande du filtre et pour la restitution de l'image corrigée étant réalisée par la même caméra.

17 – Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les images restituées pendant l'étape d'acquisition de l'image de masquage correspondent à une image corrigée précédente.

5

18 – Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étape d'acquisition d'une image de filtration est réalisée en un temps inférieur à la durée de la persistance rétinienne.

10

19 – Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite réévaluation comprend une étape de calcul de la nouvelle image de masquage en fonction d'une image de masquage précédemment évaluée et 15 d'une image précédemment acquise par la caméra et filtrée par ladite image de masquage précédemment évaluée.

20 – Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite évaluation comprend une étape 20 consistant, pour chaque pixel ou groupe de pixels de ladite image de masquage, :

à modifier le taux de transmission en un état plus passant si le niveau lumineux du pixel ou groupe de pixels correspondant de l'image filtrée précédemment 25 acquise est inférieur à un seuil S2,

à modifier le taux de transmission en un état moins passant si le niveau lumineux du pixel ou groupe de pixels correspondant de l'image filtrée précédemment acquise est supérieur à un seuil S1 supérieur au seuil S2,

30 à conserver le taux de transmission de ladite image de masquage précédemment évaluée si le niveau lumineux du pixel ou groupe de pixels correspondant de l'image filtrée précédemment acquise est compris entre lesdits seuils S1 et S2.

35

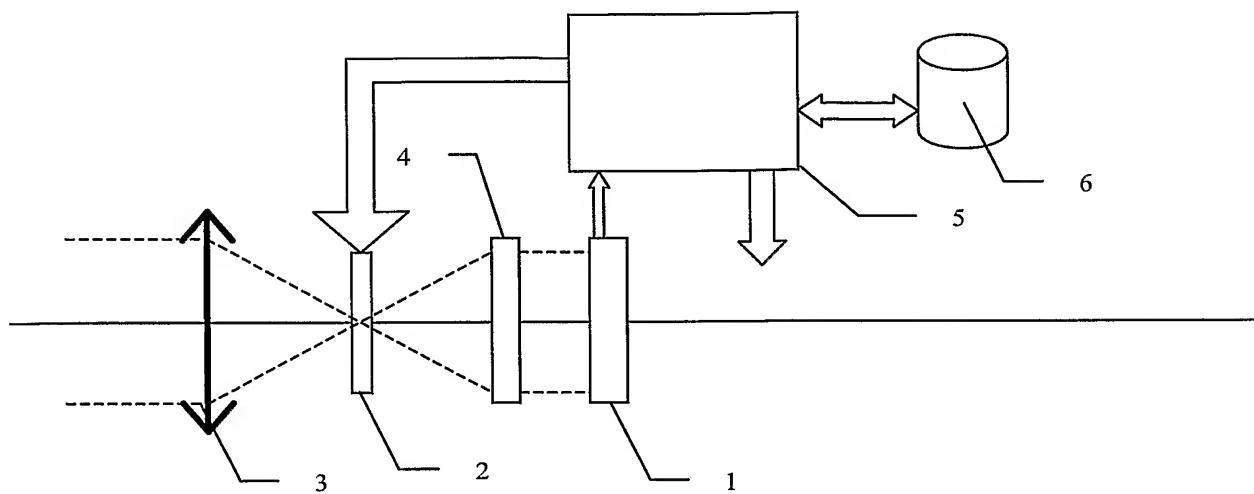
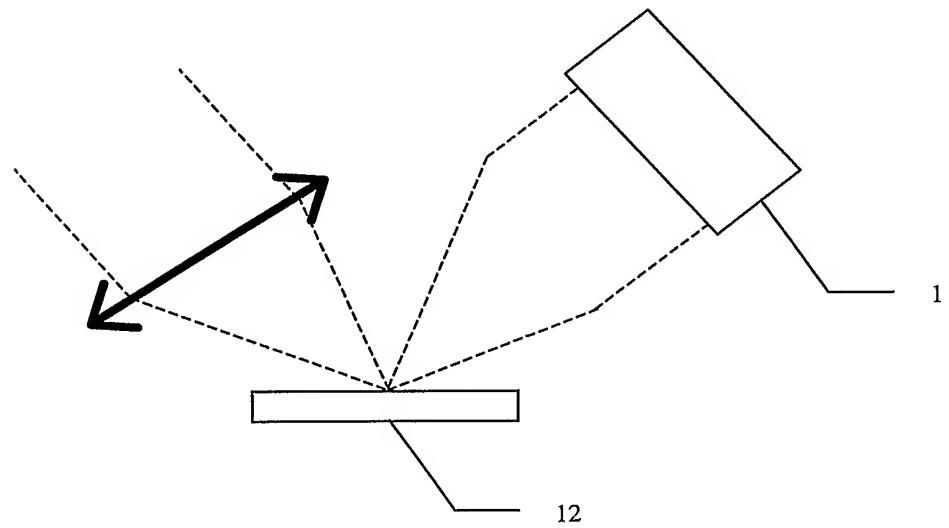
21 - Accessoire d'un dispositif de prise de vues photographiques ou vidéo, pour la correction de l'image acquise par un capteur d'images caractérisé en ce qu'il comporte un filtre actif commandé par une image de masquage réévaluée dans le temps par un circuit recevant l'image acquise par la caméra.

10 22 - Accessoire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit circuit recevant l'image acquise par la caméra commande périodiquement la présentation par le filtre d'une image de masquage de référence pendant les phases d'acquisition d'une nouvelle image de masquage.

15 23 - Accessoire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit circuit inhibe en outre liaison entre le capteur d'images et la sortie du dispositif de prise de vue pendant les phases d'acquisition de l'image de filtration.

20

24 - Accessoire selon la revendication 21, caractérisé en ce que ledit circuit recevant l'image acquise par la caméra réévalue l'image de masquage en fonction de l'image de masquage précédemment utilisée et de l'image dernièrement acquise par la caméra au travers de l'image de masquage précédemment utilisée.

**Figure 1****Figure 2**

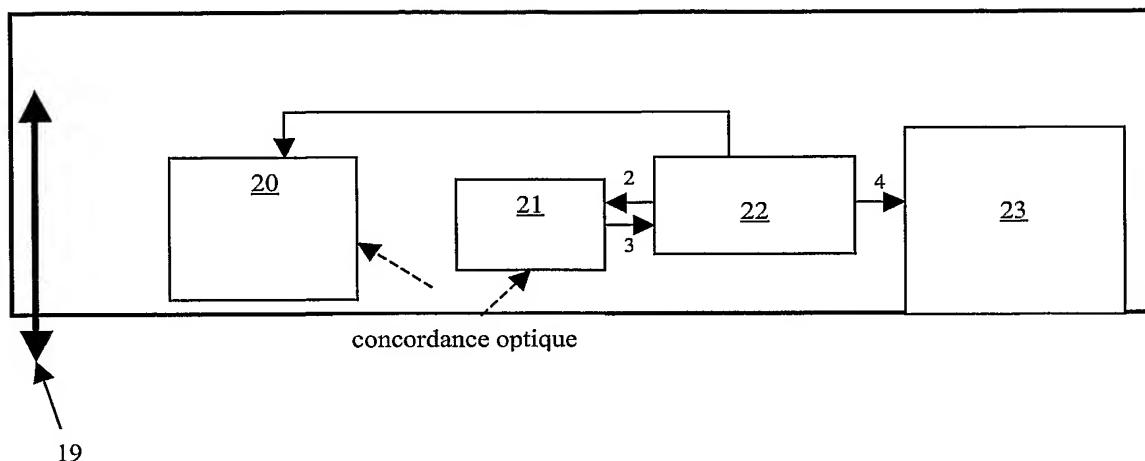
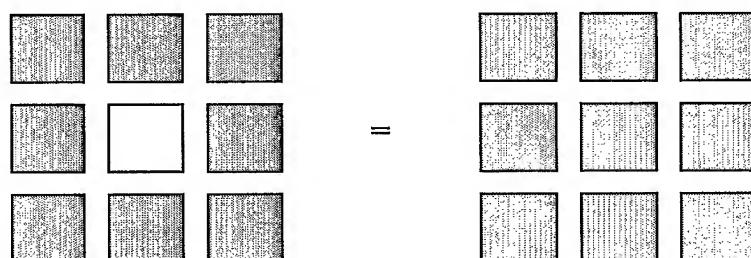
**Figure 3****Figure 4**

Figure 5

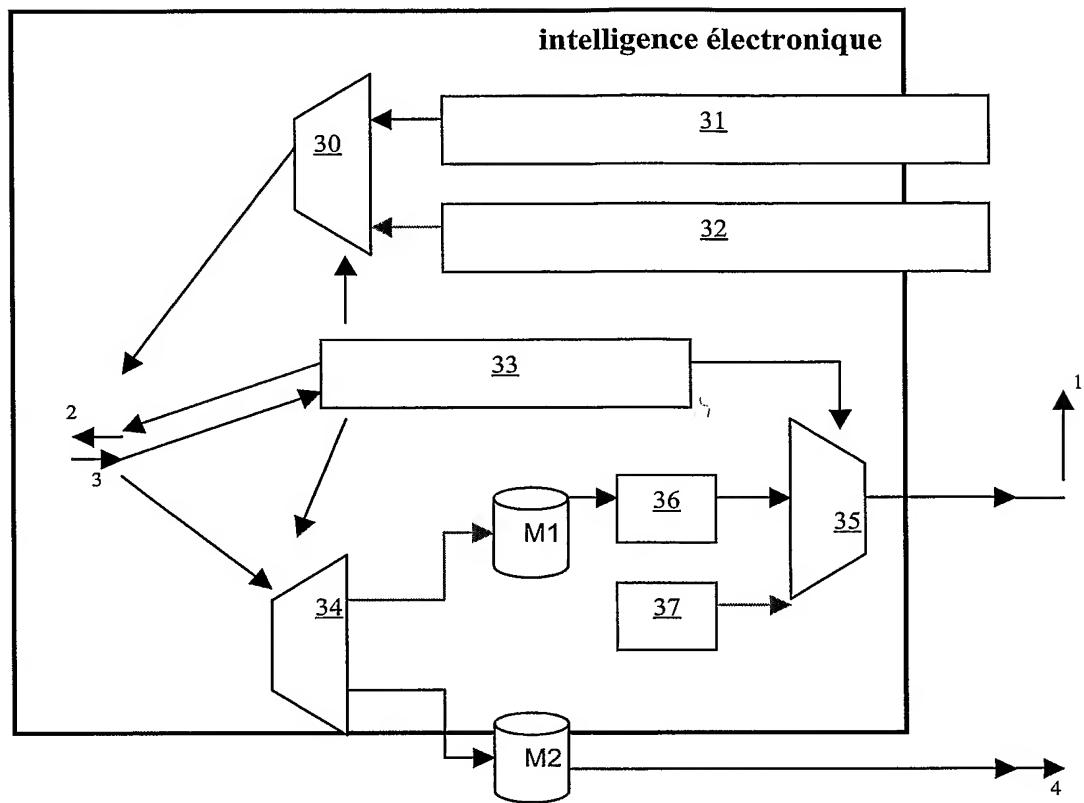
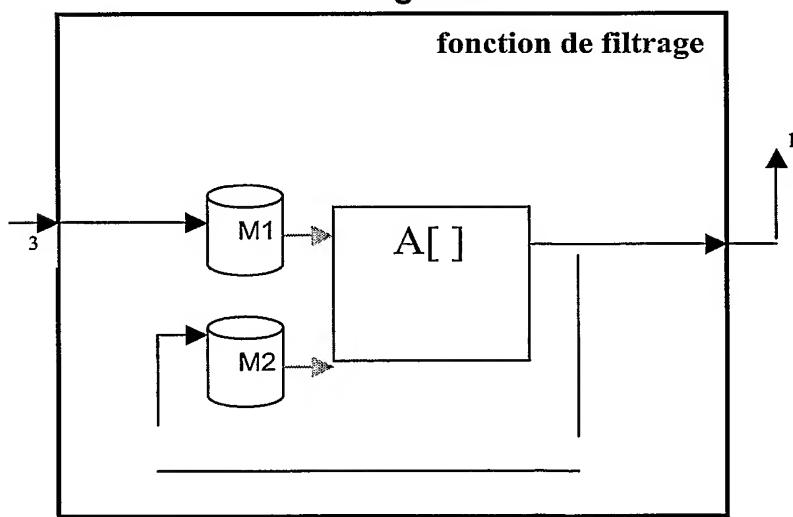
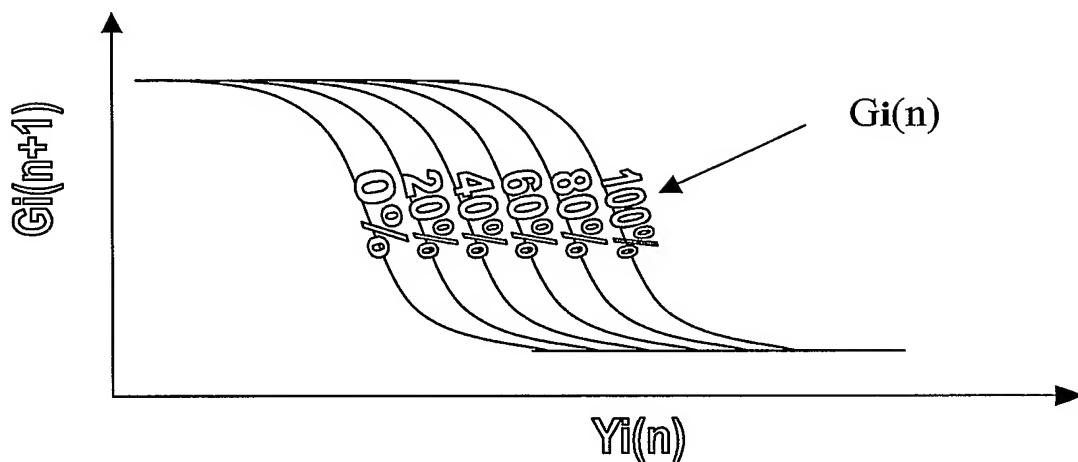
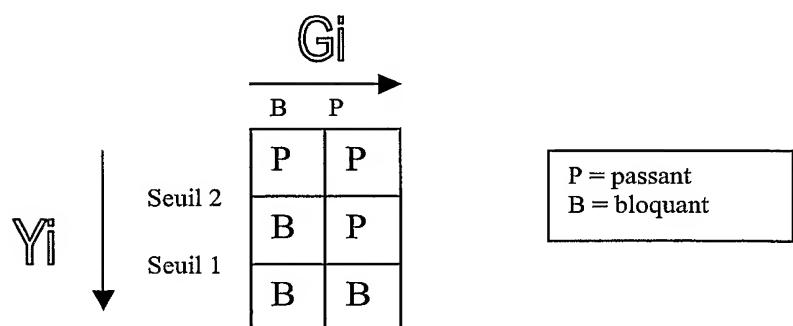


Figure 6



**Figure 7****Figure 8**

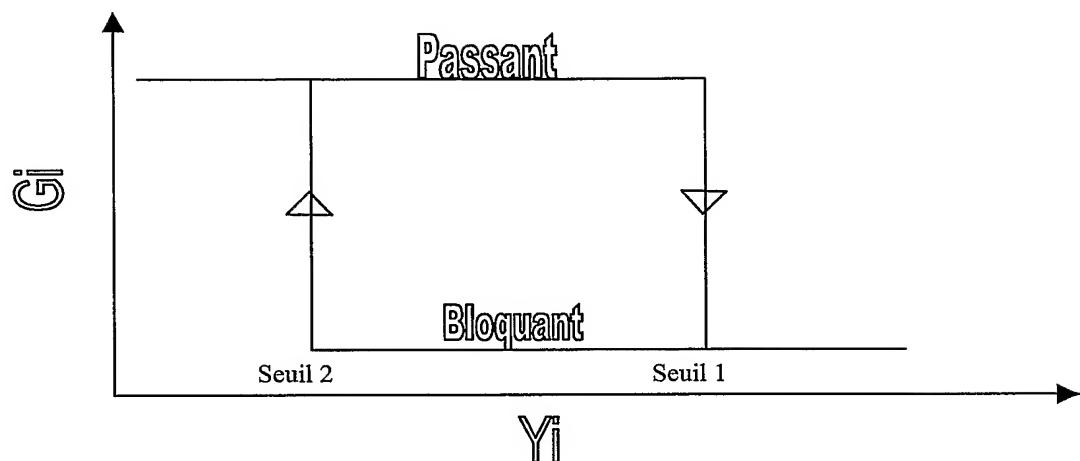
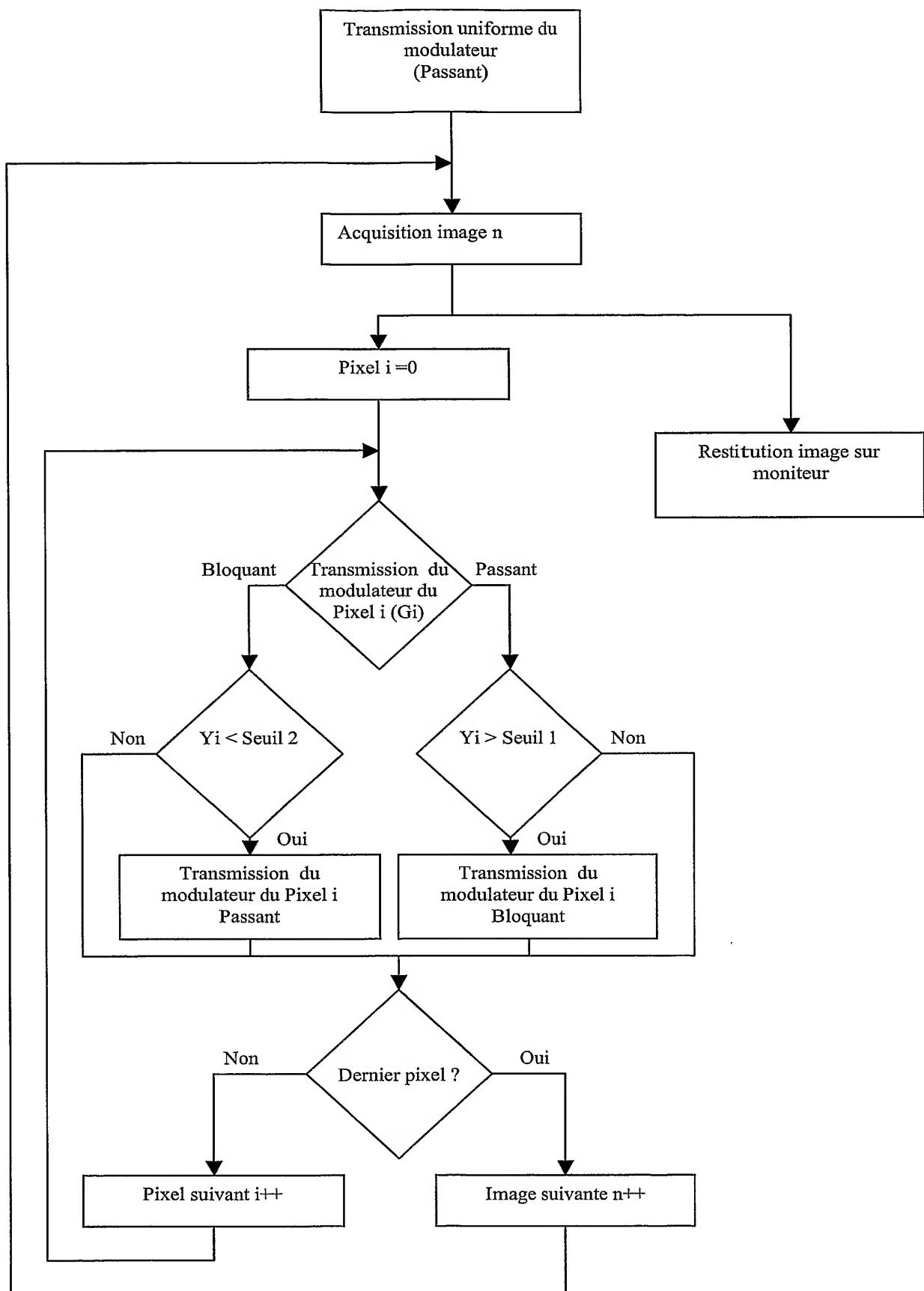
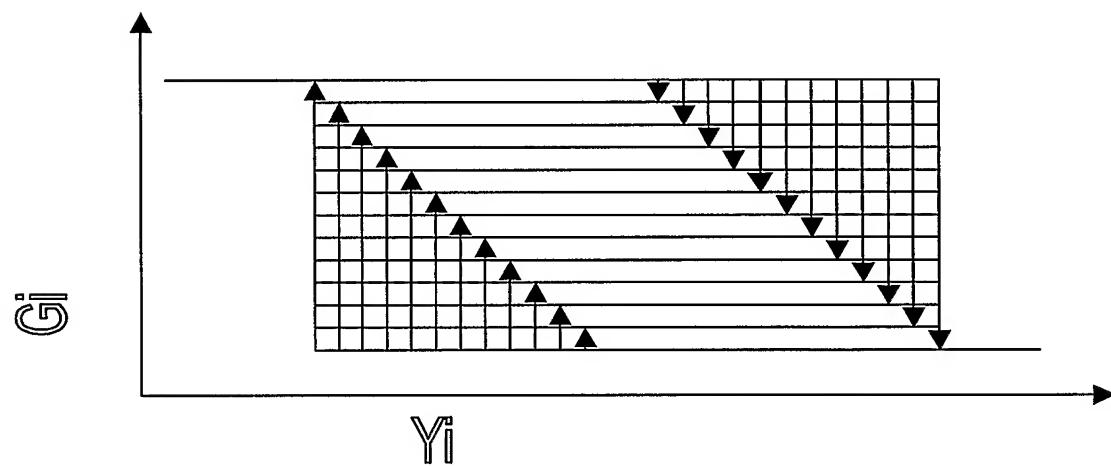
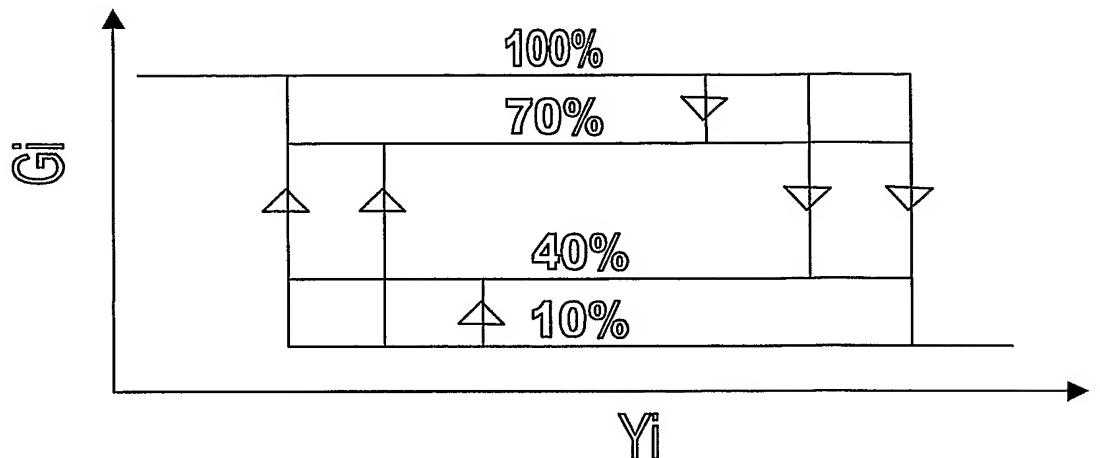
**Figure 9**

Figure 10



**Figure 11****Figure 12**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/003390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04N5/238 H04N5/217

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/012064 A1 (YAMAGUCHI HIROSHI) 31 January 2002 (2002-01-31)	1-4, 6-10, 12, 15, 16
A	paragraph '0006! paragraph '0032! paragraph '0043! - paragraph '0055! paragraph '0094! - paragraph '0146! paragraph '0151! ----- US 2002/071185 A1 (LU EDWARD T ET AL) 13 June 2002 (2002-06-13) cited in the application paragraph '0062! - paragraph '0092! paragraph '0136! - paragraph '0174! ----- -/-	5, 11, 13, 14
Y		1-4, 6-10, 12, 15, 16

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wentzel, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/003390

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 918 534 A (LAM KWOK L ET AL) 17 April 1990 (1990-04-17)	12,13
Y		2
A	column 14, line 34 - column 15, line 58 figures 17-21 ----- FR 2 732 849 A (VALEO VISION) 11 October 1996 (1996-10-11) -----	16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2004/003390

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2002012064	A1 31-01-2002	JP 2001333329	A	30-11-2001
US 2002071185	A1 13-06-2002	NONE		
US 4918534	A 17-04-1990	DE JP	3913758 A1 2084888 A	21-12-1989 26-03-1990
FR 2732849	A 11-10-1996	FR	2732849 A1	11-10-1996

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/003390

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H04N5/238 H04N5/217

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2002/012064 A1 (YAMAGUCHI HIROSHI) 31 janvier 2002 (2002-01-31)	1-4, 6-10,12, 15,16 5,11,13, 14
A	alinéa '0006! alinéa '0032! alinéa '0043! – alinéa '0055! alinéa '0094! – alinéa '0146! alinéa '0151! -----	
Y	US 2002/071185 A1 (LU EDWARD T ET AL) 13 juin 2002 (2002-06-13) cité dans la demande alinéa '0062! – alinéa '0092! alinéa '0136! – alinéa '0174! ----- -/-	1-4, 6-10,12, 15,16

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/05/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wentzel, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2004/003390

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 918 534 A (LAM KWOK L ET AL) 17 avril 1990 (1990-04-17)	12,13
Y		2
A	colonne 14, ligne 34 – colonne 15, ligne 58 figures 17-21 -----	16
A	FR 2 732 849 A (VALEO VISION) 11 octobre 1996 (1996-10-11) -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/003390

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
US 2002012064	A1	31-01-2002	JP	2001333329 A	30-11-2001
US 2002071185	A1	13-06-2002	AUCUN		
US 4918534	A	17-04-1990	DE JP	3913758 A1 2084888 A	21-12-1989 26-03-1990
FR 2732849	A	11-10-1996	FR	2732849 A1	11-10-1996